

LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

---

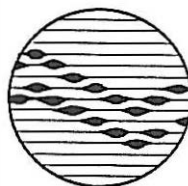
MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE  
ELEKTRICITEITSCENTRALE BRUGGE  
PARTIM BODEM EN GRONDWATER

93/15



UNIVERSITEIT GENT

MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE  
ELEKTRICITEITSCENTRALE BRUGGE  
PARTIM BODEM EN GRONDWATER



Laboratorium  
voor  
Toegepaste Geologie  
en  
Hydrogeologie

Geologisch Instituut  
Krijgslaan 281, S8  
B-9000 Gent

tel. 09/264 46 47  
fax 09/264 49 88

Opdrachtgever

ELECTRABEL - SPE

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK  
Studie en verslag : Lic. I. BOLLE

Onderzoek : TGO 93015

Datum : december 1993

MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE  
ELEKTRICITEITSCENTRALE BRUGGE  
PARTIM BODEM EN GRONDWATER

## INHOUD

LIJST VAN FIGUREN	I
LIJST VAN TABELLEN	II
VERKLARENDE WOORDENLIJST	III
1. Topografische en hydrografische beschrijving van het studiegebied	1
2. Actuele toestand van bodem en grondwater	3
2.1. Bodem	3
2.1.1. Inleiding	3
2.1.2. Aangevulde en vergraven gronden	3
2.1.3. Oorspronkelijke bodem	3
2.1.4. Kwartaire afzettingen	7
2.1.5. Tertiaire afzettingen	7
2.1.6. Diepere lagen	11
2.2. Grondwater	12
2.2.1. Inleiding	12
2.2.2. Grondwaterstijghoogten	12
2.2.3. Grondwaterkwaliteit	12
2.2.4. Hydraulische parameters	16
2.2.5. Grondwaterkwetsbaarheid	16
2.2.6. Grondwaterwinningen	16
3. Toestand tijdens en na de bouw van de centrale. Milieu-effecten	18
3.1. Aspect bodem	18
3.2. Aspect grondwater	18
3.2.1. Blijvende effecten	18
3.2.2. Tijdelijke effecten	18
4. Alternatieven	19
5. Milderende maatregelen	19
6. Leemten in de kennis	19
7. Autonome ontwikkeling	19

## REFERENTIES

NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING	21
------------------------------	----

1. Actuele toestand	21
---------------------	----

2. Milieu-effecten	21
--------------------	----

## TECHNISCH VERSLAG VAN DE UITGEVOERDE TERREINWERKZAAMHEDEN

1. Boringen	23
-------------	----

2. Geofysische boorgatmetingen	23
--------------------------------	----

3. Uitbouw van het peilbuisennet	25
----------------------------------	----

4. Waterpassing van peilputten en meetpunten van oppervlaktewaters	25
--	----

5. Waterstandsmetingen van grond- en oppervlaktewaters	25
--	----

6. Grondwaterstaalname	25
------------------------	----

## BIJLAGE

**LIJST VAN FIGUREN**

Figuur 1 Ligging van het studiegebied op kaartbladen 13/1 BRUGGE en 5/5 HEIST van het Nationaal Geografisch Instituut.

Figuur 2 Geologische doorsnede ter plaatse van de geplande centrale.

Figuur 3 Schematische weergave van de algemene geologische opbouw ter plaatse van de geplande centrale.

Figuur 4 Uittreksel uit de bodemkaarten 23W en 11W.

Figuur 5 Ligging van de meetpunten voor grond- en oppervlaktewater.

Figuur 6 Uittreksel uit de grondwaterkwetsbaarheidskaart van West-Vlaanderen.

Figuur 7 Ligging van de uitgevoerde boringen.

Figuur 8 Schematische bouw van een peilput.

## **LIJST VAN TABELLEN**

Tabel 1 Resultaten van de grondanalyses (BECEWA)

Tabel 2 Resultaten van de waterstandsmetingen

Tabel 3 Resultaten van de grondwateranalyses (BECEWA)

Tabel 4 Geometrische kenmerken van de peilbuizen en de oppervlaktewatermeetpunten

## VERKLARENDE WOORDENLIJST

In onderstaande lijst worden woorden en begrippen toegelicht die in de tekst onderlijnd werden.

Referentievlak van de Tweede Algemene Waterpassing :

de Tweede Algemene Waterpassing (TAW) werd uitgevoerd vanaf 1945. Als vergelijkingsvlak werd het gemiddeld zeepeil genomen te Oostende, afgeleid uit de getijdecurven van 1878 tot 1885.

Kwartaire afzettingen :

sedimenten afgezet tussen 1,6 miljoen jaar geleden en nu.

Tertiaire afzettingen :

sedimenten afgezet tussen 65 miljoen en 1,6 miljoen jaar geleden.

Kreekrug :

landschapselement ontstaan door inversie van het reliëf. De van oorsprong lagergelegen kreken die met zand waren opgevuld kwamen door inklinking van de omringende veengronden hoger te liggen.

Lid, Formatie, Groep :

termen uit de gesteentestratigrafie. Gesteenten of afzettingen die één of meer kenmerken gemeen hebben worden in Formaties ondergebracht om ze te onderscheiden van omringende afzettingen. Formaties worden op hun beurt ingedeeld in Leden of samengevoegd tot Groepen. Groepen, Formaties of Leden worden genoemd naar de plaats waar ze ontsluiten of aangeboord werden, voor het eerst beschreven werden of waar ze over hun volledige dikte voorkomen.

Glaucaniet :

glaucaniet is een meestal groen gekleurd, waterhoudend kalium-, magnesium-, ijzer- en aluminiumsilikaat dat in de vorm van gelklontjes (ter grootte van zandkorrels) wordt neergeslagen, onder andere als omzettingsproduct van kleiig materiaal. Glaucaniet ontstaat uitsluitend in marien milieu op diepten van minder dan 1000 m in gebieden met zeer langzame sedimentatie.

Glimmerhoudend :

glimmers zijn mineralen die een zeer goede splijtbaarheid hebben. Daardoor hebben ze een glinsterend en glimmend uitzicht. Voorbeelden zijn biotiet en muscoviet.

Krijtafzettingen :

het Krijt is een geologische periode die gaat van 135 miljoen tot 65 miljoen jaren geleden. Deze periode is zo genoemd omdat in het typegebied (Noordwest-Frankrijk, delen van België en Nederlands Zuid-limburg) krijt het voornaamste bestanddeel van de gesteenten met deze ouderdom is.



**Sokkel :**

vertaling van het Engelse "basement". Term om de magmatische en metamorfe harde gesteenten aan te duiden die bedekt worden door "zachte" niet-metamorfe gesteenten en sedimenten.

**Siltstenen :**

cohesieve, niet-plastische gesteenten voornamelijk bestaande uit silt (korrels tussen 64 en  $2\mu\text{m}$ ) en die geen splijting vertonen.

**Kwartsieten :**

kwartsieten zijn metamorfe gesteenten ontstaan door rekristallisatie van zandstenen.

**Leistenen :**

meestal donkere zeer fijnkorrelige gesteenten met perfecte zeer dunplatige splijting onder een hoek met of loodrecht op de gelaagdheid. Van oorsprong een kleilig sediment.

**Fyllieten :**

zijn grofkorreliger dan leisteen en vertonen zijdeglanzende splijtingsvlakken door de aanwezigheid van glimmers of kleimineralen.

**Cambrisch :**

gevormd tijdens het Cambrium. Het Cambrium is een geologische periode gaande van 570 miljoen tot 510 miljoen jaren geleden.

**Freatische watervoerende laag :**

een freatisch watervoerende laag wordt onderaan begrensd door een slecht of zeer slecht doorlatende laag en bovenaan door de vrije grondwaterspiegel. Deze laatste is het oppervlak waar de druk van het poriënwater gelijk is aan de atmosferische druk.

**Stijghoogte :**

stijghoogte is het verschil tussen het peil (meestal in mTAW) van het meetpunt en de diepte van het wateroppervlak ten opzichte van dit meetpunt.

**Horizontale doorlatendheid :**

De hydraulische doorlatendheid  $k$  met dimensie  $\text{LT}^{-1}$ , wordt gedefinieerd als de hoeveelheid water die per tijdseenheid en onder eenheidsverhang door een transversale eenheidssectie van een poreus medium stroomt.

Deze doorlatendheid is een tensor : zijn grootte kan variëren volgens de hoofdrichtingen van een cartesisch coördinatenstelsel. In poreuze media evenwel volstaat het meestal om een horizontale en een verticale doorlatendheid in te voeren.

**Onverzadigde zone :**

zone waar de poriën en holten van de ondergrond geheel en of gedeeltelijk met lucht zijn gevuld. Waar geen lucht meer voorkomt (alleen nog grondwater) spreekt men van verzadigde zone.

**MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE  
ELEKTRICITEITSCENTRALE BRUGGE  
PARTIM BODEM EN GRONDWATER**

**1. Topografische en hydrografische beschrijving van het studiegebied.**

Het studiegebied situeert zich op het kaartblad BRUGGE 13/1 van het Nationaal Geografisch Instituut (fig. 1).

Het terrein waar de toekomstige centrale komt wordt in het noorden begrensd door het recyclagebedrijf VANDAMME-MADOU, in het oosten door het Boudewijnkanaal, in het westen door de Pathoekeweg en in het zuiden door een zone met opgehoogde gronden.

Het terrein van ca. 20 ha. behoort tot de stad Brugge en maakte oorspronkelijk deel uit van de Polders van het Middelland (AMERYCKX, 1958). Het peil bedroeg er ca. +4<sup>1</sup>. Het huidig terrein (met peil +6) is ontstaan door ophoging met gronden afkomstig van de verbreding van het Boudewijnkanaal tussen Dudzele en Brugge.

Voor de hydrografie van het gebied zijn alleen het Boudewijnkanaal en de afwateringsgracht langsheen de Pathoekeweg van belang.

Het Boudewijnkanaal heeft ter hoogte van het studiegebied een breedte van ca. 100 m ; de waterdiepte tussen Zeebrugge en Dudzele bedraagt gemiddeld 7,3 m en het waterpeil is +3,50.

---

<sup>1</sup> Alle peilen in dit verslag zijn aangegeven ten opzichte van het referentievlak van de Tweede Algemene Waterpassing (TAW).



## **2. Actuele toestand van bodem en grondwater.**

### **2.1. Bodem**

#### **2.1.1. Inleiding**

Om de samenstelling en de opbouw van de ondergrond te karakteriseren werd gebruik gemaakt van bestaande gegevens (geologische kaart, bodemkaart, resultaten van diep-sonderingen en resultaten van vroeger in het gebied uitgevoerde studies).

Aanvullend werden boringen en boorgatmetingen uitgevoerd. Op basis van de bestaande en de nieuwe gegevens kan de ondergrond van boven naar onder ingedeeld worden in :

- aangevulde en vergraven gronden
- oorspronkelijke bodem
- kwartaire afzettingen
- tertiaire afzettingen
- diepere lagen

Figuur 2 geeft een geologische doorsnede weer ter plaatse van het studieterrein tot op een diepte van ca. 25 m. Het voorkomen van de tertiaire afzettingen en de diepere lagen is schematisch weergegeven in figuur 3.

#### **2.1.2. Aangevulde en vergraven gronden**

De aangevulde en vergraven gronden ter plaatse van het studieterrein zijn ca. 2 m dik en zijn afkomstig van de verbredingswerken van het nabijgelegen Boudewijnkanaal.

Deze gronden bestaan hoofdzakelijk uit fijn tot middelmatig zand met schelpengruis en veenbrokjes.

Hydrogeologisch kunnen ze als doorlatend tot goed doorlatend worden beschouwd.

Om na te gaan of de aangevulde gronden verontreinigd zijn werden op drie plaatsen ter plaatse van de geplande centrale op drie verschillende dieptes grondstalen ontnomen. De stalen vanop éénzelfde diepte werden gemengd en voor analyse overgemaakt aan het BECEWA.

De resultaten van de grondanalyses zijn opgenomen in tabel 1. Voor wat betreft de zware metalen zijn ook de A-waarden van de bodemkwaliteitsdoelstellingen van het VLAREM II voor afgesloten industrieterreinen vermeld.

Uit de resultaten van de grondanalyses kan besloten worden dat ter plaatse van de geplande centrale de gronden niet verontreinigd zijn.

#### **2.1.3. Oorspronkelijke bodem**

Onder de aangevulde en vergraven gronden treft men de oorspronkelijke bodem aan vanaf peil +4. De verschillende soorten bodems in de omgeving van het studiegebied vindt men terug op de bodemkaarten 23W BRUGGE en 11W HEIST.

De gegevens voor deze kaart werden opgenomen in 1950-1951 ; in 1955-1956 werd een

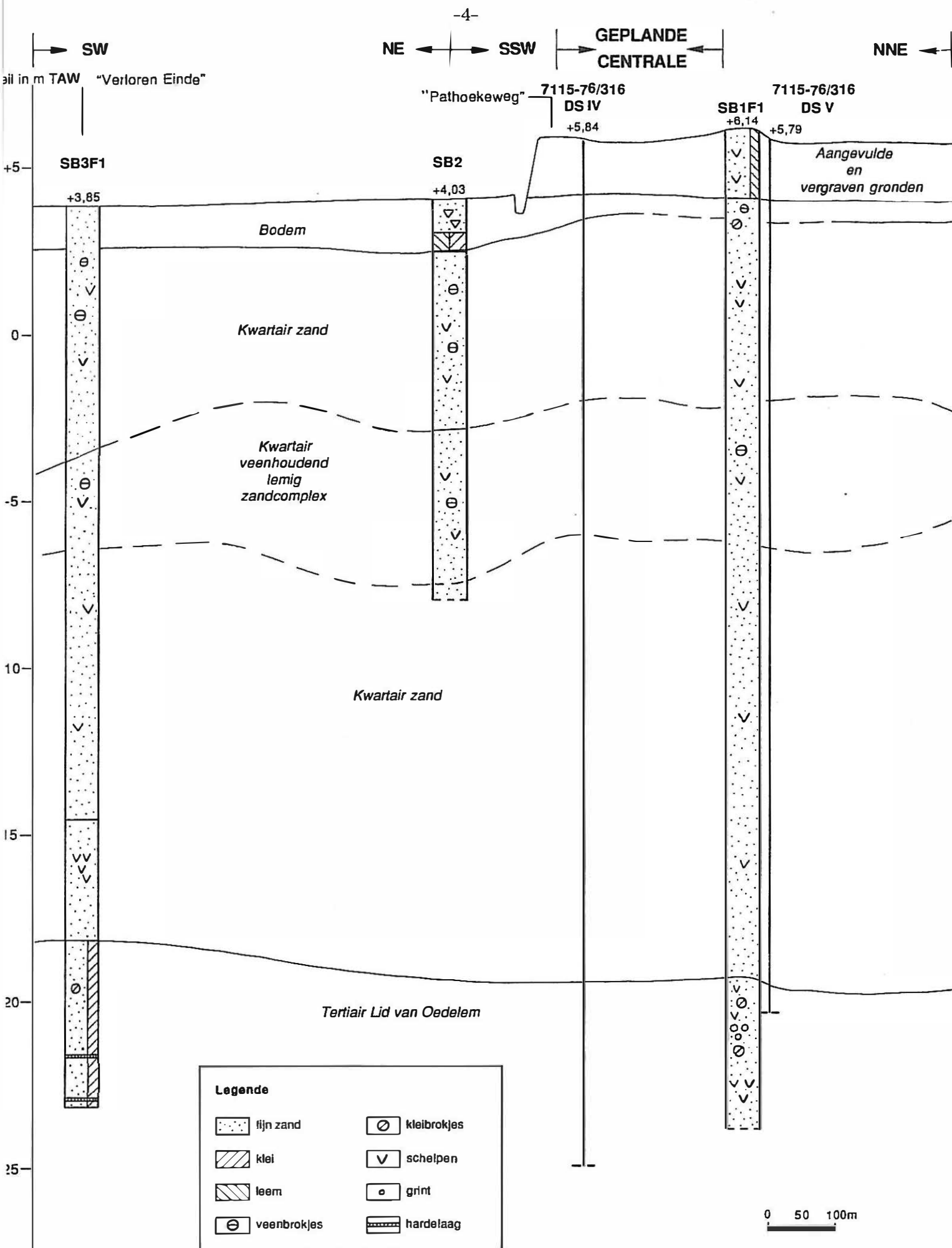


Fig. 2 - Geologische doorsnede ter plaatse van de geplande centrale.

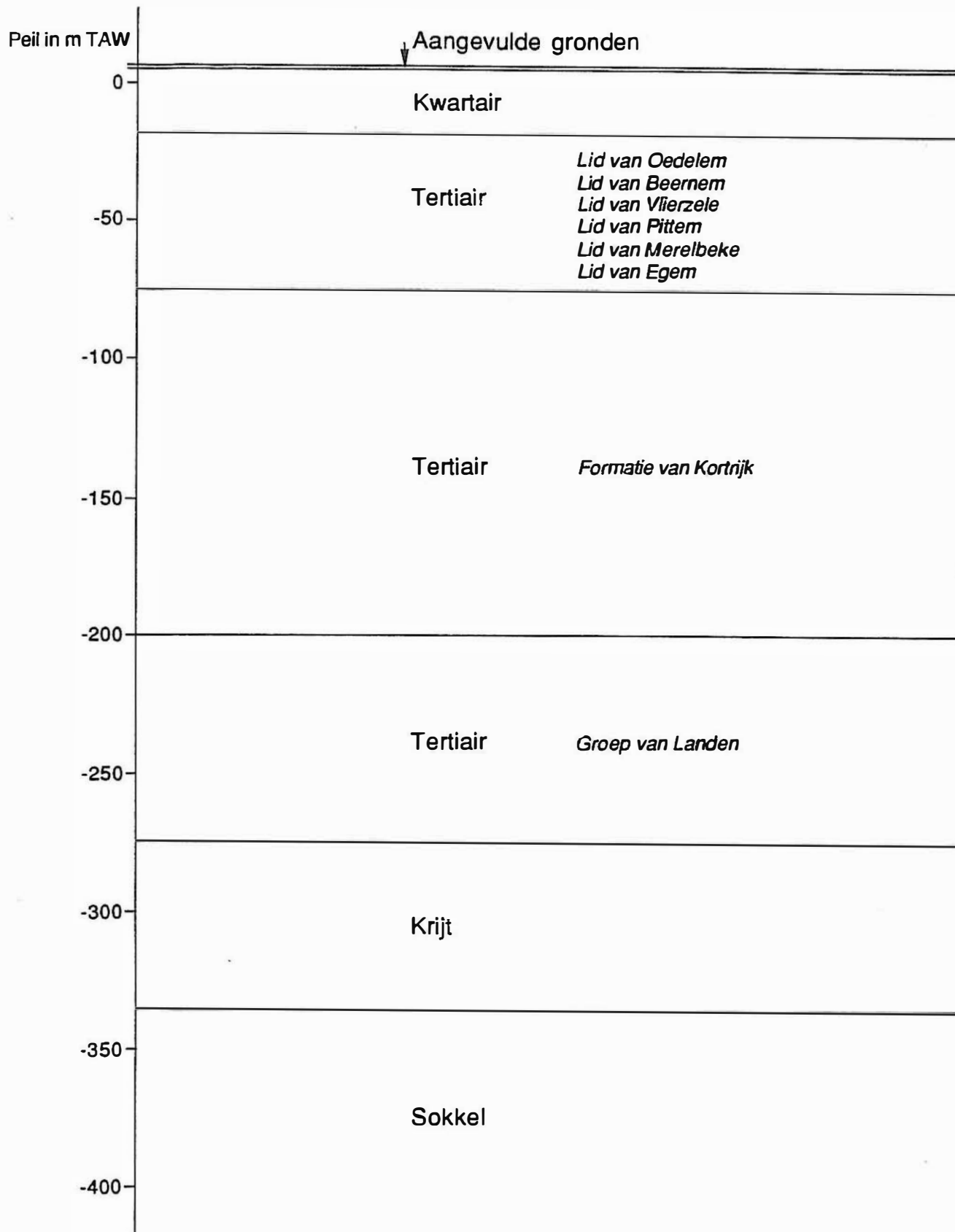


Fig. 3 - Schematische weergave van de algemene geologische opbouw ter plaatse van de geplande centrale.

Tabel 1. - Resultaten van de grondanalyses (BECEWA).

PARAMETER	EENHEID	0,5 m diepte	1,0 m diepte	2,0 m diepte	VLAREM II A-waarde
Geleidbh.	$\mu\text{S/cm}$	66	77	122	
pH	-	8,47	8,34	8,25	
COD	mg O <sub>2</sub> /kg DS	456	244	348	
BOD	mg O <sub>2</sub> /l	6	4	2	
Ammoniak N	mg N/kg DS	1,83	0,30	0,53	
Chloride	mg/kg DS	19,9	29,0	54,1	
Sulfaat	mg/kg DS	27,2	39,6	74,0	
Droogrest 105°C	%	85,46	86,20	77,58	
Oliën en vetten	mg/kg	< 50	151	50	
Cadmium*	mg/kg DS	< 2	< 2	< 2	1
Chroom-tot.*	mg/kg DS	9,30	5,17	7,85	50
Koper*	mg/kg DS	17,6	16,8	16,4	50
Lood*	mg/kg DS	< 10	< 10	< 10	100
Zink*	mg/kg DS	10,3	7,1	9,9	150

\* bepaling na destructie.

gedeeltelijke revisie uitgevoerd (AMERYCKX, 1958).

Een uittreksel van de bodemkaarten 23W en 11W is weergegeven in figuur 4. Ter plaatse van de geplande centrale worden de bodemtypes DI4 en DI5 aangetroffen. Het zijn overdekte kreekruggronden met storende laag op geringe diepte. Ze bestaan uit lichte klei tot zavel rustend tussen 20 en 40 cm diepte op klei die overgaat tot lichter materiaal.

Als dikte voor de bodem wordt 1,25 m aangenomen. Hydrogeologisch zijn de DI4 en DI5 bodems slecht doorlatend tot doorlatend.

#### **2.1.4. Kwartaire afzettingen**

Tussen peilen ca. +3 en ca. -18 komen hoofdzakelijk zandige afzettingen voor van kwartaire ouderdom.

Een tijdelijke ontsluiting nabij de verbrandingsoven (800 m ten zuidwesten van het studiegebied) is beschreven in MOSTAERT, 1980. Van boven naar onder vond men onder de bodemlaag :

- een laag kwartsrijk fijn zand van 4 m dik. De zanden worden grover naar onder toe en bevatten steeds meer schelpgruis. Plaatselijk komen gerolde veenblokken en veengruis voor.

- een laag wit kwartsrijk grof zand, dikte 1 m, met talrijke schelpfragmenten en schelpkleppen. Aan de basis komen schelpconcentraties voor. Veengruis, zwart silexgrint en zandsteenfragmenten werden eveneens aangetroffen

- vanaf peil -2,5 komt een laag zandige leem tot lemig zand voor die plaatselijk humeus en schelphoudend is.

Volgens de resultaten van de boorgatmetingen in boorgat SB 3, de waarnemingen tijdens het boren en de resultaten van twee diepsonderingen komt tussen peilen -2 en -6 een veenhoudend lemig zandcomplex voor. Dit complex stemt overeen met de afzetting van Eeklo (DE BREUCK et al., 1992).

Vanaf peil -6 tot de top van de tertiaire afzettingen op peil ca. -18 komen grinthoudende fijne tot middelmatige zanden voor (DE BREUCK et al., 1992).

Het geheel van de kwartaire afzettingen kan hydrogeologisch als doorlatend tot goed doorlatend beschouwd worden. Wel komen er slecht doorlatende zones in voor.

#### **2.1.5. Tertiaire afzettingen**

Vanaf peil ca. -18 komen volgende tertiaire afzettingen voor :

- het Lid van Oedelem bestaande uit fijne grijsgroene glauconietzanden meestal met zeer veel schelpen. De dikte ter hoogte van het studieterrein bedraagt ca. 4 m.

- het Lid van Beernem met een dikte van ca. 10 m bestaat in hoofdzaak uit een grijsgroen glauconiet- en glimmerhoudend middelmatig fijn tot fijn kleiig zand, compact en licht kalkhoudend. Dunne banden fijnzandige klei en klei komen voor. De afzetting bevat veldsteenstukken die soms tot banken zijn opgestapeld (JACOBS, 1993).



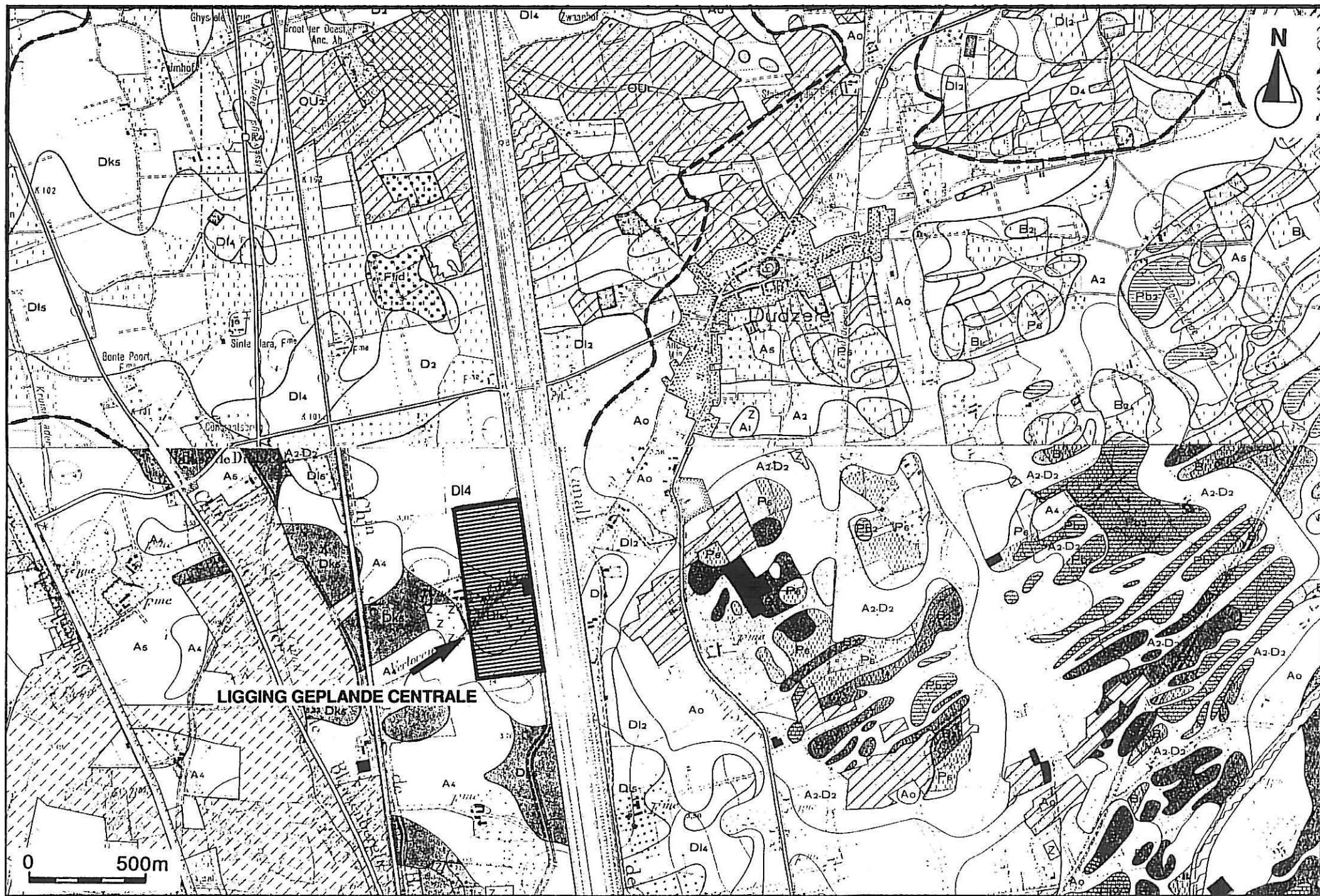



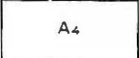
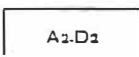
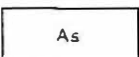
Fig. 4 - Uittreksel uit de bodemkaarten 23W en 11W.

# -9- LEGENDE


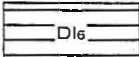
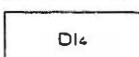
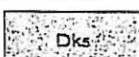

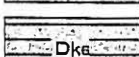
## POLDERSTREEKRÉGION DES POLDERS

### OUDLAND EN MIDDELLANDPOLDERS ANCIENS ET POLDERS MOYENS

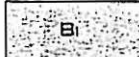


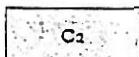
#### 1. KREEKRUGGRONDEN EN OVERDEKTE KREEKRUGGRONDENSOLS DES CHENAUX À RELIEF INVERSÉ ET SOLS DE COUVERTURE DES CHENAUX A RELIEF INVERSÉ

 <b>A0</b>	Slibhoudend zand tot zand, meer dan 100 cm. Sable argileux ou sable, plus de 100 cm.	 <b>A4</b>	Zware klei tot klei, op minder dan 60 cm diepte overgaand tot lichter materiaal; geen zand op minder dan 60 cm. Argile lourde ou argile, passant à des matériaux plus légers à moins de 60 cm de profondeur; pas de sable à moins de 60 cm.
 <b>A1-D1</b>	Lichte klei tot zavel, op meer dan 60 cm diepte veelal overgaand tot zand. Argile légère ou sablon, passant ordinairement à du sable à plus de 60 cm de profondeur.	 <b>A5</b>	Zware klei tot klei, tussen 60 en 100 cm diepte overgaand tot lichter materiaal. Argile lourde ou argile, passant à des matériaux plus légers entre 60 et 100 cm de profondeur.



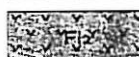

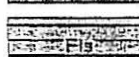

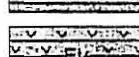
#### OVERDEKTE KREEKRUGGRONDEN MET STORENDE LAAG OP GERINGE DIEPTESOLS DE COUVERTURE DES CHENAUX À RELIEF INVERSÉ AVEC COUCHE PEU PERMÉABLE A FAIBLE PROFONDEUR

 <b>D12</b>	Slibhoudend zand, rustend op zavel of op lichte klei die op meer dan 60 cm diepte overgaat tot zand. Sable argileux, reposant sur du sablon ou sur de l'argile légère qui passe à du sable à plus de 60 cm de profondeur.	 <b>D16</b>	Lichte klei tot zavel, op meer dan 40 cm diepte rustend op Duinkerken II-klei, die op minder dan 100 cm overgaat tot lichter materiaal. Argile légère ou sablon, reposant à plus de 40 cm de profondeur sur de l'argile de la transgression dunkerquienne II qui passe à des matériaux plus légers à moins de 100 cm.
 <b>D14</b>	Lichte klei tot zavel, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op Duinkerken II-klei die op minder dan 60 cm overgaat tot lichter materiaal. Argile légère ou sablon, reposant entre 20 et 40 cm de profondeur sur de l'argile de la transgression dunkerquienne II qui passe à des matériaux plus légers à moins de 60 cm.	 <b>Dks</b>	Klei, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op Duinkerken II-klei, die tussen 60 en 100 cm overgaat tot lichter materiaal. Argile, reposant entre 20 et 40 cm de profondeur sur de l'argile de la transgression dunkerquienne II qui passe à des matériaux plus légers entre 60 et 100 cm.
 <b>D15</b>	Lichte klei tot zavel, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op Duinkerken II-klei die tussen 60 en 100 cm overgaat tot lichter materiaal. Argile légère ou sablon, reposant entre 20 et 40 cm de profondeur sur de l'argile de la transgression dunkerquienne II qui passe à des matériaux plus légers entre 60 et 100 cm.	 <b>Dke</b>	Klei, op meer dan 40 cm diepte rustend op Duinkerken II-klei die op minder dan 100 cm overgaat tot lichter materiaal. Argile, reposant à plus de 40 cm de profondeur sur de l'argile de la transgression dunkerquienne II qui passe à des matériaux plus légers à moins de 100 cm.

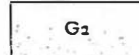

#### 2. POELGRONDEN, OUDE KLEIPLAATGRONDEN EN OVERDEKTE POELGRONDENSOLS DE CUVETTES, SOLS DES HAUTS-FONOS ARGILEUX ANCIENS ET SOLS DE COUVERTURE DES CUVETTES

 <b>B1</b>	Zware klei, op meer dan 100 cm diepte rustend op veen. Argile lourde, reposant sur de la tourbe à plus 100 cm de profondeur.	 <b>C1</b>	Zware klei, geelgrits tot bruingrits, op meer dan 60 cm diepte rustend op klei van de Duinkerken I-transgressie. Argile lourde gris jaunâtre à gris brunâtre, reposant sur de l'argile de la transgression dunkerquienne I à plus de 60 cm de profondeur.
 <b>B2</b>	Zware klei, tussen 60 en 100 cm diepte rustend op veen. Argile lourde, reposant sur de la tourbe entre 60 et 100 cm de profondeur.	 <b>C2</b>	Zware klei, grauwiggrits, op meer dan 60 cm diepte rustend op klei van de Duinkerken I-transgressie. Argile lourde grisâtre, reposant sur de l'argile de la transgression dunkerquienne I à plus de 60 cm de profondeur.

#### OVERDEKTE POELGRONDEN EN OVERDEKTE OUDE KLEIPLAATGRONDEN MET STORENDE LAAG OP GERINGE DIEPTESOLS DE COUVERTURE DES CUVETTES ET DES HAUTS-FONOS ARGILEUX ANCIENS AVEC COUCHE PEU PERMÉABLE À FAIBLE PROFONDEUR

 <b>E1</b>	Lichte klei tot zavel, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op zware Duinkerken II-klei. Argile légère ou sablon, reposant sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II entre 20 et 40 cm de profondeur.	 <b>E2</b>	Klei, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op zware Duinkerken II-klei. Argile, reposant sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II entre 20 et 40 cm de profondeur.
 <b>E3</b>	Lichte klei tot zavel, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op zware Duinkerken II-klei; veen op minder dan 100 cm. Argile légère ou sablon, reposant sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II entre 20 et 40 cm de profondeur; tourbe à moins de 100 cm.	 <b>E4</b>	Klei, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op zware Duinkerken II-klei; veen op minder dan 100 cm. Argile, reposant sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II entre 20 et 40 cm de profondeur; tourbe à moins de 100 cm.
 <b>E5</b>	Lichte klei tot zavel, tussen 40 en 100 cm diepte rustend op zware Duinkerken II-klei. Argile légère ou sablon, reposant sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II entre 40 et 100 cm de profondeur.	 <b>E6</b>	Klei, tussen 40 en 100 cm diepte rustend op zware Duinkerken II-klei; veen op minder dan 100 cm. Argile, reposant sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II entre 40 et 100 cm de profondeur; tourbe à moins de 100 cm.
 <b>E7</b>	Lichte klei tot zavel, tussen 40 en 100 cm diepte rustend op zware Duinkerken II-klei; veen op minder dan 100 cm. Argile légère ou sablon, reposant sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II entre 40 et 100 cm de profondeur; tourbe à moins de 100 cm.		

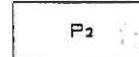

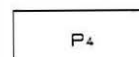

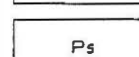
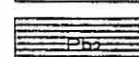
#### 3. GEULGRONDENSOLS DE CHENAUX DÉPRIMÉS

 <b>G1</b>	Zware klei, doorgaans meer dan 100 cm, in lage geulen gelegen. Argile lourde, généralement plus de 100 cm, se trouvant dans des chenaux déprimés.	 <b>G2</b>	Heterogeen gereduceerd materiaal, in zeer lage geulen gelegen. Matériaux hétérogènes vaseux, se trouvant dans des chenaux fortement déprimés.
--	--	---	--

#### 4. GRONDEN VAN DE LAGE MOERESOLS DE LA MOËRE BASSE

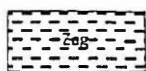
 <b>M1</b>	Algeveende gronden; pleistocene zandig materiaal. Sols détournés; matériaux sableux pléistocènes.	 <b>M2</b>	Uitgeveende gronden; klei rustend op pleistocene, eventueel er van gescheiden door een veenlaag. Sols détournés; argile reposant sur du pléistocène, éventuellement à couche de tourbe intermédiaire.
--	--	---	--

#### 5. OVERDEKT-PLEISTOCENE GRONDENSOLS À PLÉISTOCÈNE RECOUVERT

 <b>P1</b>	Gebroken zand, tussen 60 en 100 cm diepte rustend op pleistocene. Sable hétérogène, reposant sur du pléistocène entre 60 et 100 cm de profondeur.	 <b>P4</b>	Zware klei, tussen 60 en 100 cm diepte rustend op pleistocene. Argile lourde, reposant sur du pléistocène entre 60 et 100 cm de profondeur.
 <b>P2</b>	Gebroken klei, tussen 60 en 100 cm diepte rustend op pleistocene. Argile hétérogène, reposant sur du pléistocène entre 60 et 100 cm de profondeur.	 <b>P6k</b>	Klei, overgaand tot zware klei die op minder dan 100 cm diepte rust op pleistocene. Argile, passant à de l'argile lourde qui repose sur du pléistocène à moins de 100 cm de profondeur.
 <b>P5</b>	Zware klei, tussen 20 en 60 cm diepte rustend op pleistocene. Argile lourde, reposant sur du pléistocène entre 20 et 60 cm de profondeur.	 <b>P6v</b>	Zware klei, tussen 60 en 100 cm diepte rustend op veen, maar pleistocene op minder dan 130 cm. Argile lourde, reposant sur de la tourbe entre 60 et 100 cm de profondeur; le pléistocène sous-jacent se trouve à moins de 130 cm.

# ZANDSTREEK RÉGION SABLONNEUSE

## 1. ZANDGRONDEN EN LEMIGE ZANDGRONDEN SOLS SABLEUX ET SOLS LIMONO-SABLEUX



ZdG Zeer droge zandgronden met duidelijke humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols sableux très secs à horizon B humique ou/et ferrique distinct.



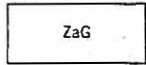
Droge zandgronden met duidelijke humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols sableux secs à horizon B humique ou/et ferrique distinct.



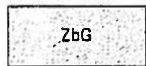
Matig droge zandgronden met duidelijke humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols sableux modérément secs à horizon B humique ou/et ferrique distinct.



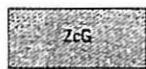
Matig natte zandgronden met duidelijke humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols sableux modérément humides à horizon B humique ou/et ferrique distinct.



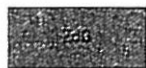
ZaG Zeer droge zandgronden met verbrokkelde humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols sableux très secs à horizon B humique ou/et ferrique morcelé.



Droge zandgronden met verbrokkelde humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols sableux secs à horizon B humique ou/et ferrique morcelé.



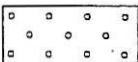
Matig droge zandgronden met verbrokkelde humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols sableux modérément secs à horizon B humique ou/et ferrique morcelé.



Matig natte zandgronden met verbrokkelde humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols sableux modérément humides à horizon B humique ou/et ferrique morcelé.



Matig droge zandgronden met humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols sableux modérément secs à horizon B humique ou/et ferrique.



Humusarme bovengrond.  
Couche superficielle pauvre en humus.



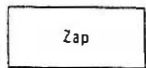
Relatief hoge ligging.  
Position relativement élevée.



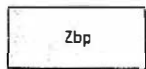
Sterk antropogene invloed.  
Forte influence anthropogène.



Matig natte zandgronden met humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols sableux modérément humides à horizon B humique ou/et ferrique.



Zap Zeer droge gronden op zand.  
Sols très secs sur sable.



Droge gronden op zand.  
Sols secs sur sable.



Matig droge of matig natte gronden op zand.  
Sols modérément secs ou modérément humides sur sable.



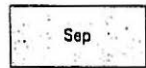
Matig droge lemige zandgronden met verbrokkelde humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols limono-sableux modérément secs à horizon B humique ou/et ferrique morcelé.



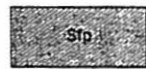
Matig natte lemige zandgronden met verbrokkelde humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols limono-sableux modérément humides à horizon B humique ou/et ferrique morcelé.



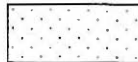
Matig natte lemige zandgronden met humus of/ en ijzer B horizont.  
Sols limono-sableux modérément humides à horizon B humique ou/et ferrique.



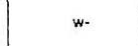
Natte gronden op lemig zand.  
Sols humides sur sable limoneux.



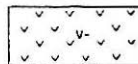
Zeer natte gronden op lemig zand.  
Sols très humides sur sable limoneux.



Glover wordend in de diepte.  
Devenant plus grossier en profondeur.



Kler-zandsubstraat beginnend op geringe of matige diepte.  
Substrat argilo-sableux débutant à faible ou moyenne profondeur.

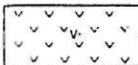


Veensubstraat beginnend op geringe diepte.  
Substrat tourbeux débutant à faible profondeur.

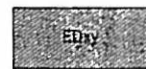
## 2. ZANDLEMIGE EN KLEIGE GRONDEN SOLS SABLO-LIMONEUX ET ARGILEUX



Complex van sterk of zeer sterk gleyige gronden op zandlemig of kleig materiaal met reductiehorizont.  
Complexe de sols fortement ou très fortement gleyifiés à horizon réduit sur matériaux sablo-limoneux ou argileux.



Veensubstraat beginnend op geringe diepte.  
Substrat tourbeux débutant à faible profondeur.



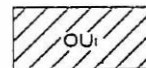
Zwak of matig gleyige kleigronden met niet bepaalde profielontwikkeling, die zwaarder worden in de diepte.  
Sols argileux faiblement ou modérément gleyifiés à développement de profil non défini, devenant plus lourds en profondeur.

## 3. VENIGE GRONDEN SOLS TOURBEUX

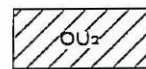


Gronden op weinig materiaal.  
Sols sur matériaux tourbeux.

## KUNSTMATIGE GRONDEN SOLS ARTIFICIELS



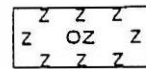
Uitgeveende gronden, licht profiel.  
Sols détournés à profil léger.



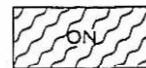
Uitgeveende gronden, zwaar profiel.  
Sols détournés à profil lourd.



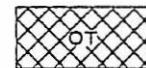
Uitgebrikte gronden, licht profiel.  
Sols débrisés à profil léger.



Uitgezande gronden.  
Sols dessablés.



Opgehoogde gronden.  
Sols remblayés.



Sterk vergraven gronden.  
Sols fortement remaniés.



Verdwenen bewoningen.  
Sols d'habitats anciens.



Oude of verdwenen dijken.  
Anciennes digues.



Bebouwd.  
Bâtiments.

grens tussen Oud- en Middellandpolders.

Grens tussen de Polderstreek en de Zandstreek.  
Limite entre la région des polders et la région sablonneuse.

- het Lid van Vlierzele : fijn zand met harde zandsteenbanken, dikte ca. 6 m.
- het Lid van Pittem : laagjes zandhoudende klei en kleihoudend zand met een dikte van ca. 6 m. Plaatselijk komen zandsteenbanken voor.
- het Lid van Merelbeke : blauwgrijze vaste klei met een gemiddelde dikte van 6 tot 7 m.
- het Lid van Egem : zeer fijn zand afgewisseld met kleilagen. De dikte kan oplopen tot 25 à 30 m.
- de Formatie van Kortrijk bestaande uit een grijze plastische zware klei met een dikte van ca. 130 m.
- de Groep van Landen, bovenaan bestaande uit kwartzand en onderaan uit klei tot mergel, bereikt te Brugge een dikte van 29 m. De top van deze afzetting komt er voor op ongeveer -200 (JACOBS, 1993).

#### **2.1.6. Diepere lagen**

Volgens LEGRAND, 1968 treft men ter plaatse van het studieterrein de top van de Krijtafzettingen aan op peil -275. De dikte van deze afzettingen bestaande uit wit krijt met silexnollen bedraagt ongeveer 60 m.

Vanaf peil -335 wordt de top van de sokkel aangetroffen. Deze sokkel bestaat in het gebied voornamelijk uit siltstenen, kwartsieten, leistenen en fylliëten, vermoedelijk van cambrische ouderdom.

## **2.2. Grondwater**

### **2.2.1. Inleiding**

Voor de problematiek in dit MER is alleen de freatische watervoerende laag die voorkomt boven het Lid van Pittem (zie 2.1.5.) van belang. Deze freatische watervoerende laag bestaat uit de opgespoten gronden, de kwartaire zanden en de zanden van het Lid van Oedelem, van het Lid van Beernem en van het Lid van Vlierzele.

De diepere watervoerende lagen in het gebied (Lid van Egem, Groep van Landen ,Krijtafzettingen en sokkel) worden beschermd door de slecht tot zeer slecht doorlatende lagen van het Lid van Pittem, het Lid van Merelbeke en van de Formatie van Kortrijk.

### **2.2.2. Grondwaterstijghoogten**

Op drie verschillende tijdstippen werden op alle peilputten en op een aantal oppervlaktewaters waterstandsmetingen uitgevoerd. Deze metingen zijn opgenomen in tabel 2. Op figuur 5 is de ligging van de meetpunten aangegeven.

Grondwaterstijghoogten kunnen alleen onderling vergeleken worden indien men aanneemt dat het grondwater een dichtheid heeft van  $1 \text{ g/cm}^3$ . Bij sterk verzilte grondwaters is de dichtheid groter dan 1 en dient de gemeten stijghoogte gecorrigeerd te worden om vergelijking met andere stijghoogten mogelijk te maken. Deze correctie wordt berekend met behulp van de in alle peilbuizen gemeten resistiviteit van het grondwater. Het zijn deze gecorrigeerde stijghoogten (= zoetwaterstijghoogten) die zijn opgenomen in tabel 2.

Ter plaatse van de opgehoogde gronden is de diepte van het grondwater begrepen tussen 2,0 en 2,7 m (september-oktober). In de lagergelegen polder is de diepte van het grondwater 0,1 à 0,9 m.

Uit onderlinge vergelijking van de grondwaterpeilen blijkt dat de grondwaterstroming in het gebied zeer klein is. Dit is voornamelijk te wijten aan de vlakke topografie in dit poldergebied. De kunstmatige ophoging langsheen het Boudewijnkanaal heeft een hogergelegen infiltratiegebied doen ontstaan waarbij het infiltrerend neerslagwater deels naar het Boudewijnkanaal en deels naar de zijgracht langsheen de Pathoekeweg afvloeit.

### **2.2.3. Grondwaterkwaliteit**

De grondwaterkwaliteit in het studiegebied wordt voornamelijk bepaald door de verzilting. Deze verzilting is deels natuurlijk aanwezig en wordt deels veroorzaakt door infiltratie uit het Boudewijnkanaal.

Uit vijf peilputten werden grondwatermonsters ontnomen en voor analyse overgemaakt aan het BECEWA. De resultaten van de analyses zijn opgenomen in tabel 3.

Het grondwater uit de peilbuizen SB1F1 en SB1F2 is beïnvloed door de natuurlijke verzilting (hoge geleidbaarheid, hoog gehalte aan chloriden en sulfaten, hoge hardheid). Het zijn brakke tot matig zoute grondwaters.



Tabel 2. - Resultaten van de waterstandsmetingen.

	17 SEPT 1993		27 SEPT 1993		5 OKT 1993	
	DIEPTE (m)	PEIL (mTAW)	DIEPTE (m)	PEIL (mTAW)	DIEPTE (m)	PEIL (mTAW)
SB1F1	2.747	+3.370	2.778	+3.339	2.704	+3.413
SB1F2	2.546	+3.551	2.582	+3.515	2.496	+3.601
SB2	0.600	+3.383	0.653	+3.330	0.635	+3.348
SB3F1	0.534	+3.313	0.570	+3.277	0.598	+3.249
SB3F2	0.150	+3.57	0.190	+3.539	0.190	+3.539
SB4	2.075	+3.677	2.081	+3.671	1.988	+3.764
SB5	2.156	+3.665	NB	NB	NB	NB
SB6	2.274	+3.449	2.290	+3.433	2.002	+3.721
SB7	2.392	+3.680	2.402	+3.670	2.310	+3.762
OPP1	2.405	+3.055	2.420	+3.040	2.352	+3.108
OPP2	0.878	+3.238	0.850	+3.266	0.935	+3.181
OPP3	1.071	+3.037	1.093	+3.015	1.025	+3.083
OPP4	1.164	+3.220	1.180	+3.204	1.217	+3.167

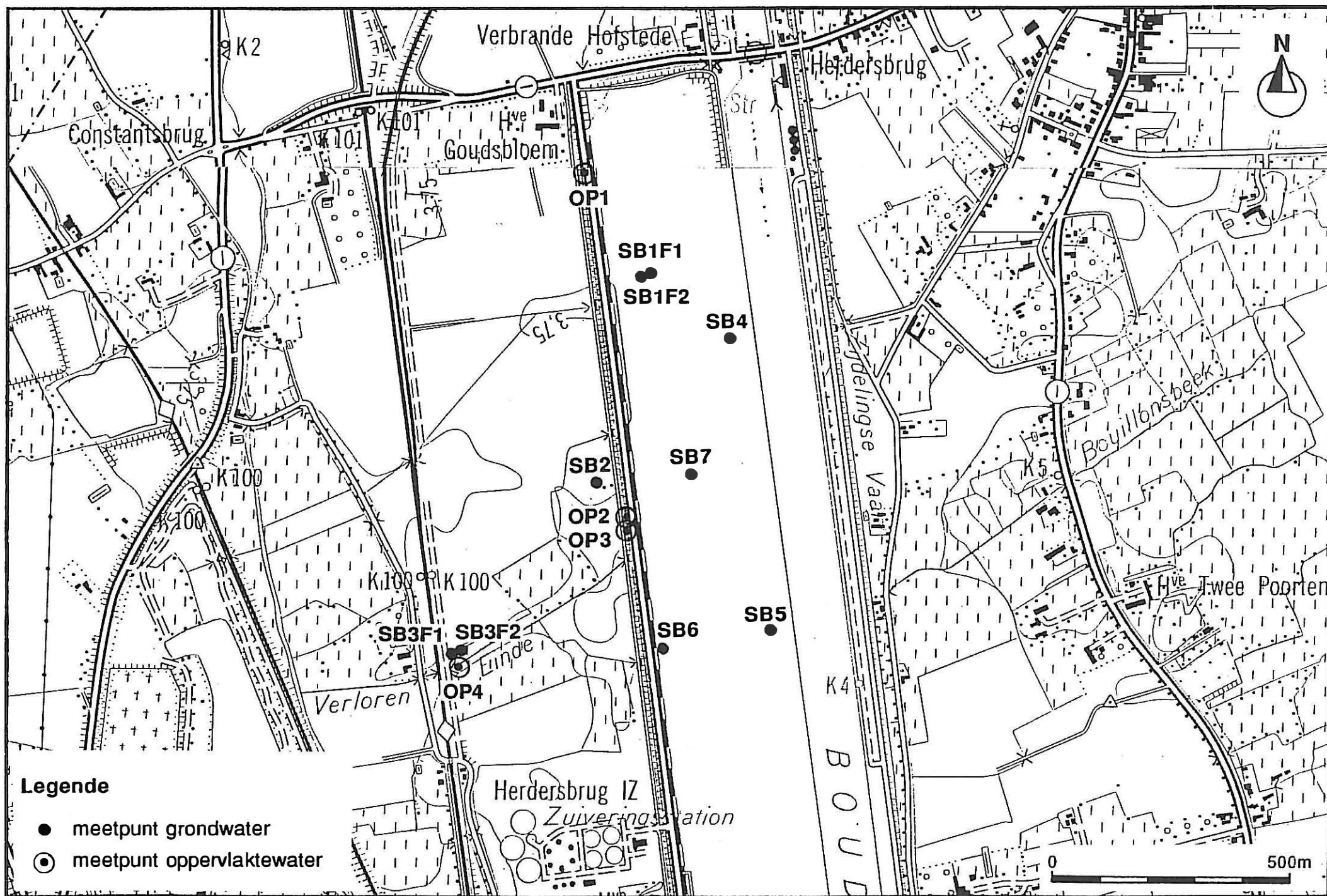


Fig. 5 - Ligging van de meetpunten voor grond- en oppervlaktewater.

Tabel 3. - Resultaten van de grondwateranalyses (BECEWA).

Parameter	Eenheid	SB1F1	SB1F2	SB4	SB6	SB7
Temperat.	°C	12.2	12.0	12.5	13.8	15.5
Opgel. O <sub>2</sub>	mg/l	3.1	2.6	2.6	3.0	2.5
Geleidbh.	µS/cm	<b>23200<sup>2</sup></b>	8210	945	523	954
pH	-	7.24	7.67	<b>9.35</b>	<b>8.75</b>	8.28
COD	mg O <sub>2</sub> /l	28	34	26	25	19
BOD	mg O <sub>2</sub> /l	2	3	3	3	<b>4</b>
o-PO <sub>4</sub>	mg P/l	0.163	0.362	0.022	0.014	0.073
Nitraat	mg N/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ammoniak	mg N/l	<b>4.212</b>	<b>2.064</b>	<b>0.357</b>	<b>0.150</b>	<b>0.806</b>
Chloride	mg/l	<b>14156.0</b>	<b>4172.0</b>	45.3	18.8	34.2
Sulfaat	mg/l	<u>1921.87</u>	<u>487.93</u>	236.66	25.72	<u>339.76</u>
Fluoride	mg/l	0.39	0.23	0.45	0.45	<b>1.03</b>
Tot. Hard.	°FH	506.80	253.60	56.60	29.60	59.20
Ca	mg/l	100.00	171.00	36.67	17.73	36.53
Mg	mg/l	907.50	161.75	34.75	14.50	36.00
Na	mg/l	7805.00	1905.00	35.63	14.00	27.13
K	mg/l	292.60	13.95	17.55	6.05	25.55
Fe	mg/l	11.646	0.790	2.329	1.678	3.494
Cd	mg/l	< 0.020	< 0.020	< 0.020	< 0.020	< 0.020
Cr-totaal	mg/l	0.0480	0.0210	0.0020	0.0020	0.0128
Cu	mg/l	<u>0.062</u>	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010
Pb	mg/l	0.008	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Zn	mg/l	0.035	0.018	0.027	0.074	0.030

<sup>2</sup> Waarden in vetjes overschrijden de VLAREM-richtwaarde voor grondwater.  
Onderlijnde waarden overschrijden de VLAREM-grenswaarde voor grondwater.



Het grondwater uit de peilbuizen SB4, SB6 en SB7, waarvan het filterelement zich onderaan de opgespoten gronden bevindt, is matig tot zwak zoet. Dit wijst erop dat deze opgespoten gronden fungeren als infiltratiegebied voor het neerslagwater (zie 2.2.2.).

De waarden voor het ammoniakgehalte tonen de invloed aan van de bemesting die op de opgehoogde terreinen wordt toegepast.

Wat de zware metalen betreft wordt alleen bij SB1F1 de VLAREM-grenswaarde van 0,05 ppm voor koper licht overschreden.

#### **2.2.4. Hydraulische parameters**

In DEPRET, 1983 worden voor de horizontale doorlatendheid van de kwartaire afzettingen ter hoogte van de haven van Zeebrugge waarden opgegeven tussen 3 en 11 m/d.

Deze waarden wijzen op het goed doorlatende karakter van de zandige kwartaire afzettingen.

Voor de fijnzandige tertiaire afzettingen (Lid van Oedelem) kan men een waarde van 0,02 m/d aannemen (DE BREUCK et al., 1984).

#### **2.2.5. Grondwaterkwetsbaarheid**

De freatisch watervoerende laag is op de grondwaterkwetsbaarheidskaart van West-Vlaanderen als zeer kwetsbaar aangegeven (LOY et al., 1987). Dit komt doordat er slechts een dunne slecht doorlatende deklaag voorkomt zodat elke verontreiniging aan het maaiveld zo goed als ongehinderd in het freatisch grondwaterreservoir terechtkomt. Op figuur 6 is een uittreksel van deze grondwaterkwetsbaarheidskaart aangegeven. De kwetsbaarheidsindex Ca1 wijst op een watervoerende laag bestaande uit zand waarbij de deklaag dunner is dan 5 m en/of zandig is en de dikte van de onverzadigde zone dunner of gelijk aan 10 m.

#### **2.2.6. Grondwaterwinningen**

Gezien de verzilting zijn er praktisch geen grondwaterwinningen in het gebied.

Daar er voor de exploitatie van de centrale geen grondwaterwinningen zijn voorzien zullen de eventueel bestaande grondwaterwinningen in de omgeving niet beïnvloed worden.



### Legende



duinen



zone met natuurlijk verzilt grondwater  
in de bovenste watervoerende laag



Ca1 zeer kwetsbaar (watervoerende laag = zand; /  
deklaag < 5m en/of zandig; /  
dikte onverzadigde zone ≤ 10m

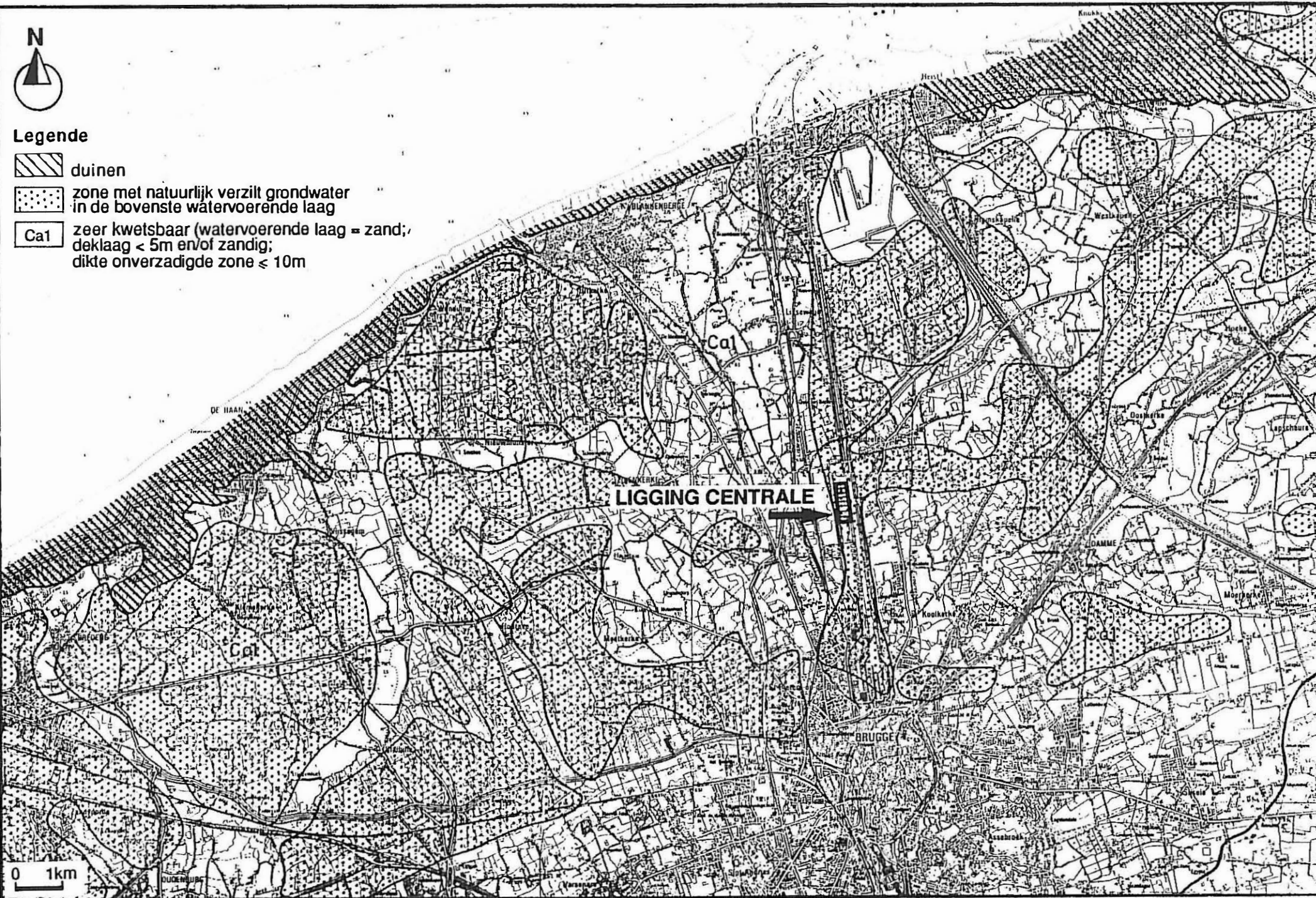


Fig. 6 - Uittreksel uit de grondwaterkwetsbaarheidskaart van Vlaanderen.

### **3. Toestand tijdens en na de bouw van de centrale. Milieu-effecten.**

#### **3.1. Aspect bodem**

Alleen de grondwerken gepaard gaande met de bouw van de centrale brengen een wijziging met zich mee van de ondergrond. Daar deze ondergrond reeds verstoord is (opgespoten gronden) is het effect van deze werken te verwaarlozen.

Indien voldaan wordt aan de geldende voorschriften voor het opslaan van grond- en reststoffen op de terreinen van de centrale zijn er geen effecten te verwachten op de bodemkwaliteit.

#### **3.2. Aspect grondwater**

De bouw en het functioneren van de centrale veroorzaakt volgende effecten op het grondwater :

##### **3.2.1. Blijvende effecten**

De aanleg van de centrale, toegangswegen, parkings, enz. maken dat een bepaalde oppervlakte van het gebied ondoorlatend wordt voor infiltratie van neerslagwater (wijziging van de voeding van het grondwaterreservoir). Gezien de relatief beperkte oppervlakte zal deze wijziging verwaarloosbaar klein zijn.

##### **3.2.2. Tijdelijke effecten**

Het bouwen van de centrale vereist een tijdelijke bemaling van het grondwaterreservoir. De grootte van deze bemaling is afhankelijk van de gewenste peilverlaging en van de voeding (= hoeveelheid neerslag) tijdens de pomping.

#### **4. Alternatieven**

Voor wat betreft de aspecten grondwater en bodem zijn er geen alternatieven voor het project.

#### **5. Milderende maatregelen**

Gezien de kwetsbaarheid van het grondwaterreservoir dient de opslag (zelfs tijdelijk) van grondstoffen en reststoffen te gebeuren onder gecontroleerde omstandigheden (silo's, loodsen, betonnen kuipen, enz.).

#### **6. Leemten in de kennis**

De leemten in de kennis voor de aspecten grondwater en bodem zijn in het bestek van dit project onbelangrijk.

#### **7. Autonome ontwikkeling**

Het gebied is op het gewestplan aangegeven als gebied voor milieubelastende industrieën. Indien de centrale niet zou gebouwd worden zouden de beschikbare gronden in de toekomst ingenomen worden door diverse industrieën en de daarbijhorende infrastructuur. Dit valt af te leiden uit het recente bodemgebruik in de buurt (brandweerkazerne, verbrandingsoven, diverse bedrijven enz.).

Indien het project niet wordt gerealiseerd dan zal de actuele toestand van bodem, ondergrond en grondwater op een natuurlijke wijze evolueren. De natuurlijke evolutie van een niet door menselijke ingrepen beïnvloed terrein is voor wat betreft de abiotische componenten zoals bodem, ondergrond en grondwater, weinig of niet merkbaar op menselijke tijdschaal. Zij is ook weinig of niet zichtbaar voor de niet scherpzinnige waarnemer ; meestal zijn hiervoor terreinwaarnemingen en -ervaring noodzakelijk.

In het projectgebied is de actuele toestand voor de beschouwde componenten geen natuurlijke toestand meer (antropogene beïnvloeding door opspuitingen op de oorspronkelijke natuurlijke bodem - bedekt met ca. 2 m zandgronden - zie 2.1.2.).

De bodem bestaat uit opgespoten zandige sedimenten die andere kenmerken en eigenschappen hebben dan de oorspronkelijke natuurlijke bodem (lichte klei- tot zavelgronden rustend op klei op 0,2 tot 0,4 m diepte). De bodemvormende processen zijn sinds korte tijd (bodembkundig) aan de gang en zullen bij autonome ontwikkeling gewoon verder gaan.

In de opgespoten gronden stelt zich na enige tijd een grondwatertafel in. Dit heeft voor gevolg dat het oorspronkelijke grondwaterstromingspatroon zich aanpast, rekening

houdend met deze nieuwe freatische laag. Het grondwaterstromingspatroon is ook beïnvloed door de waterstanden in de nabijgelegen oppervlaktewaters ; elke wijziging van deze waterstanden zal ook het patroon veranderen. Gelet op het feit dat de opspuitingen dateren van een paar decennia geleden mag men veronderstellen dat het actuele grondwaterstromingspatroon zich reeds aan de antropogene ingrepen heeft aangepast en bij autonome ontwikkeling zal gelijk blijven (zonder nieuwe ingrepen en uiteraard wel rekening houdend met seizoenschommelingen).

De opgespoten grond was in het begin verzadigd met zout tot brak water (verbreding van het Boudewijnkanaal). Onder invloed van infiltrerend neerslagwater wordt dit zout water geleidelijk door zoet water vervangen. Dit heeft voor gevolg dat geleidelijke wijzigingen in grondwaterkwaliteit zullen optreden. Dit proces is waarschijnlijk nog aan gang.

Zowel wijzigingen in grondwaterstromingspatroon als -kwaliteit hebben een invloed op biotische componenten.

De autonome ontwikkeling heeft geen invloed op de ondergrond ; wel moet er rekening mee gehouden worden dat door de opspuiting van gronden de diepte vanaf het maaiveld tot een bepaald laagvlak veranderd is ten opzichte van de vroegere natuurlijke toestand.

## **NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING**

### **1. Actuele toestand**

Het gebied ter plaatse van de geplande centrale is gelegen tussen de Pathoekeweg en het Boudewijnkanaal. Het maaiveldpeil van het opgehoogd terrein bedraagt ca. +6 mTAW. Het oorspronkelijke polderpeil bedroeg ca. +4 mTAW.

Bij een grondanalyse van de opgehoogde terreinen werd geen verontreiniging vastgesteld.

Onder de opgehoogde gronden worden als bodems vooral kleigronden aangetroffen.

Ter plaatse van de geplande centrale komen ongeveer 25 m dikke meestal zandige afzettingen voor van kwartaire ouderdom ; ze rusten op tertiaire zandlagen van ca. 20 m dik.

Het freatisch grondwaterreservoir bestaat uit de opgespoten gronden en de zandige kwartaire en tertiaire afzettingen. Zout grondwater komt van nature voor op geringe diepte.

De diepte van de grondwatertafel op de opgehoogde terreinen bedraagt ongeveer 2,0 à 2,7 m ; in de polder is de grondwaterdiepte begrepen tussen 0,1 en 0,9 m (september-oktober).

De freatisch watervoerende laag is op de grondwaterkwetsbaarheidskaart als zeer kwetsbaar aangeduid.

De grondwateranalyses tonen de natuurlijke verzilting aan. Er werd geen verontreiniging vastgesteld.

### **2. Milieu-effecten**

Daar de oorspronkelijke bodem reeds verstoord werd door het aanvullen met grond afkomstig van de verbreding van het Boudewijnkanaal is de invloed van het bouwen van de centrale op de ondergrond te verwaarlozen.

De effecten op het grondwater zijn beperkt in ruimte en in tijd. Een deel van het terrein zal ondoorlatend worden wat een vermindering van neerslaginfiltratie zal veroorzaken. Door de geringe oppervlakte is dit effect echter verwaarloosbaar klein.

Er dient ook aandacht geschonken te worden aan de opslag van grondstoffen en eventuele reststoffen. Gezien de kwetsbaarheid van het freatisch grondwaterreservoir mogen deze stoffen niet in direct contact met de ondergrond komen.

## REFERENTIES

Archief van het Bestuur Geotechniek van het Departement voor Leefmilieu en Infrastructuur

Archief van het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Universiteit Gent

AMERYCKX J. (1954) Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad HEIST 11W. Centrum voor Bodemkartering, Gent, 92 p.

AMERYCKX J. (1958) Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad BRUGGE 23 W. Centrum voor Bodemkartering, Gent, 103 p.

DE BREUCK W., VAN DYCK E., LEBBE L. en WALRAEVENS K. (1984) Hydrogeologische studie van de Ledo-Paniseliaanlaag onder het Drongengoed te Ursel (Knesselare). Rijksuniversiteit, Gent, 147 p.

DE BREUCK W. en BOLLE I. (1992) Milieu-effectrapport II. Elektriciteitscentrale Zeebrugge. Grondwater, bodem en ondergrond. Rijksuniversiteit, Gent, 34 p.

DEPRET M. (1983) Studie van de lithostratigrafie van het kwartair en van het tertiaire substraat te Zeebrugge ondermeer met diepsonderingen. Prof. Paper, 1983/6, nr. 201, Geologische Dienst van België.

JACOBS P., MARECHAL R., DE CEUKELAIRE M. en SEVENS E. (1993) Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België. Vlaams Gewest. Kaartblad (13) BRUGGE. Min. Econ. Zaken en Min. Vlaamse Gem., Brussel, 38 p.

LEGRAND R. (1968) Le Massif du Brabant. Mém. Cartes Géol. Min. Belg., 9, 148 p.

LOY W. en BAETEN Y. (1987) Kwetsbaarheidskaart van het grondwater in West-Vlaanderen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel, 32p.

MOSTAERT F. (1980) Bijdrage tot de kennis van de Jong-Pleistocene en Holocene afzettingen in de omgeving van Brugge, licentiaatsproefschrift, Rijksuniversiteit Gent.



## **TECHNISCH VERSLAG VAN DE UITGEVOERDE TERREINWERKZAAMHEDEN**

### **1. Boringen**

In het kader van deze MER werden door het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Universiteit Gent 12 boringen uitgevoerd. Deze omvatten :

- 5 spoelboringen ter plaatse van de geplande centrale
- 3 spoelboringen in het nabijgelegen poldergebied
- 3 droge handboringen ter plaatse van de geplande centrale.

De ligging van alle boringen is weergegeven op fig. 7

De spoelboringen werden uitgevoerd volgens het procédé draaiend spoelboren met normale circulatie. Als spoelwater werd water afkomstig van de nabijgelegen brandweerkazerne gebruikt. De boringen werden op het terrein gevolgd door een LTGH-hydrogeoloog.

Het opgespoelde materiaal werd manueel en visueel onderzocht op kleur, korrelgrootte en insluitsels.

De diameter van de spoelboringen bedroeg 150, 110 of 85 mm. Twee diepe boringen werden beëindigd in tertiaire afzettingen, alle andere werden in de opgespoten gronden of in kwartaire gronden stopgezet.

Met de droge handboringen (diameter 70 mm) werden op een diepte van 0,5 ; 1,0 en 2,0 m grondmonsters ontnomen van het opgehoogde terrein. Deze boringen werden uitgevoerd naast drie bestaande peilbuizen ter plaatse van de geplande centrale.

De gedetailleerde boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 1.

### **2. Geofysische boorgatmetingen**

Om de lithologie en de grondwaterkwaliteit te bepalen werden in de twee diepe boorgaten SB1F1 en SB3F1 geofysische boorgatmetingen uitgevoerd.

Volgende parameters werden opgemeten :

- de resistiviteit volgens de langnormaal(LN)- en de kortnormaal(SN)- opstelling. Deze metingen leveren informatie over verschillen in lithologie (SN) en het zoutgehalte van het poriënwater (LN).
- de boorgatdiameter (CAL)
- de puntweerstand (PW)
- de spontane potentiaal (SP)
- de natuurlijke gammastraling (GAM)

De spontane potentiaal en de natuurlijke gammastraling zijn vooral afhankelijk van het kleigehalte. De puntweerstand wordt beïnvloed door de boorgatdiameter, de lithologie en het zoutgehalte van het poriënwater.



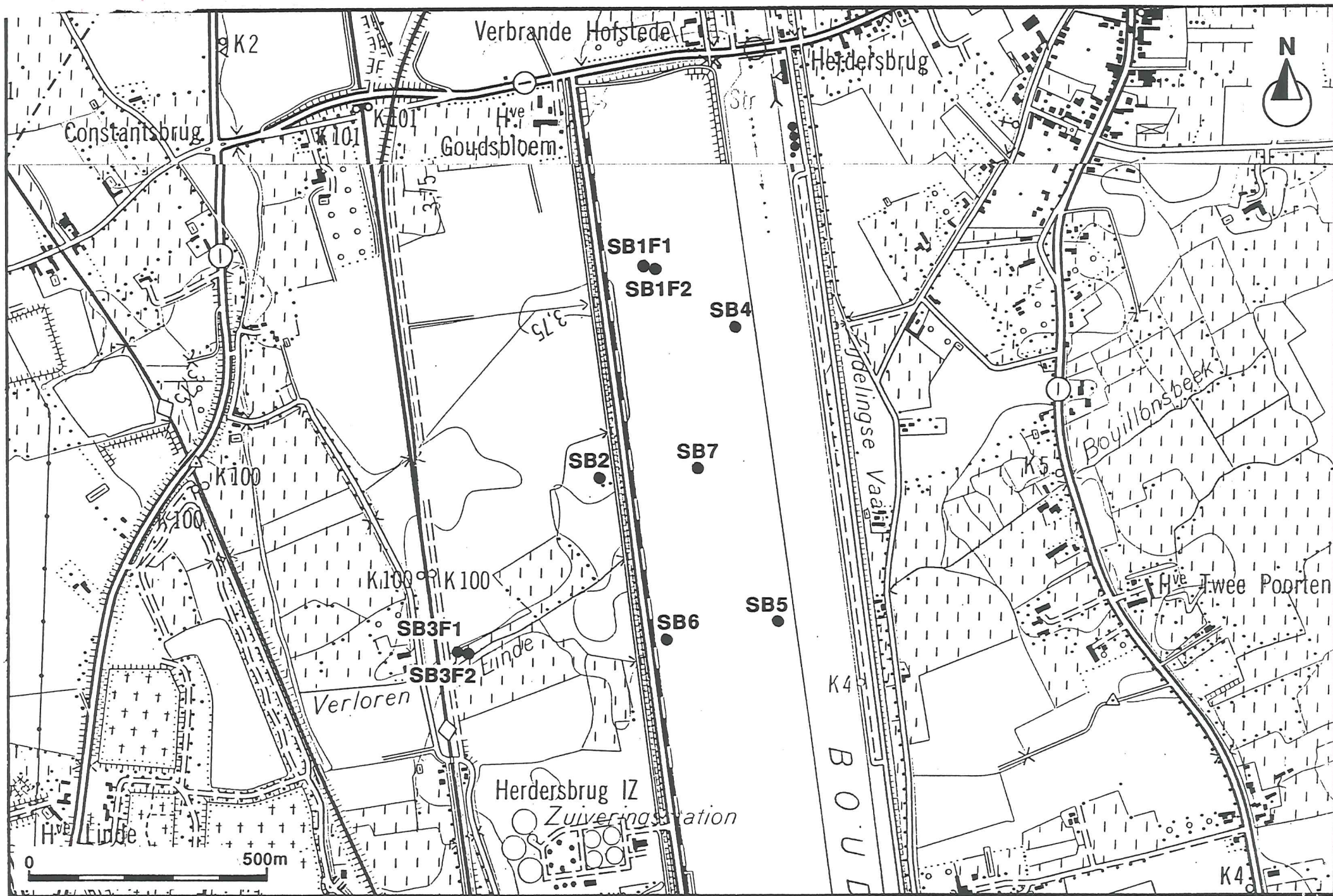


Fig. 7 - Ligging van de uitgevoerde boringen.

De resultaten van de boorgatmetingen zijn samen met de boorstaten opgenomen in bijlage 1.

### **3. Uitbouw van het peilbuizennet**

De boorgaten van de gespoelde boringen werden uitgebouwd tot een hydrogeologisch waarnemingspunt. Daartoe werden ze uitgerust met een PVC-filter (lengte 1 of 2,2 m) en een PVC-stijgbuis (diameter 63 mm).

Geometrische kenmerken van deze peilbuizen zijn opgenomen in tabel 4.

De ringvormige ruimte rond de filterelementen werd opgevuld met gecalcieerd zand (0.7-1.25 mm) ; bovenaan werd een kleistop aangebracht. De peilbuizen werden ondergronds afgewerkt met een betonblok en tegel. Alle peilputten werden op 9 en 10 september 1993 schoongepompt of schoongeblazen met een centrifugaalpomp of met een compressor.

De bouw van een peilput is schematisch weergegeven op figuur 8.

### **4. Waterpassing van peilputten en meetpunten van oppervlaktewaters**

De toppen van de peilbuizen, het maaiveld ter plaatse van de boringen en enkele oppervlaktewatermeetpunten werden gewaterpast ten opzichte van het TAW-net. Er werd uitgegaan vanaf het NGI-referentiepunt Da42 (peil + 5,782 mTAW) op de elektriciteitskabine nabij Dudzelebrug.

De ligging van de oppervlaktewatermeetpunten is aangeduid op figuur 5.

De resultaten van de waterpassing zijn opgenomen in tabel 4.

### **5. Waterstandsmetingen van grond- en oppervlaktewater**

De waterstanden in de peilbuizen en van de oppervlaktewaters werden opgemeten op 17 en 27 september en op 5 oktober 1993.

Alle waterstanden werden omgerekend in mTAW-peilen en staan vermeld in tabel 2.

### **6. Grondwaterstaalname**

Op 13 september werden uit peilputten SB1F1, SB1F2, SB4, SB6 en SB7 grondwaterstalen ontnomen met een inox dompelpomp.

Vooraleer over te gaan tot de bemonstering werd op de peilputten gepompt tot pH en geleidbaarheid van het opgepompte grondwater geen noemenswaardige schommelingen meer vertoonden.

De vijf grondwaterstalen werden overgemaakt aan het BECEWA voor analyse.

Tabel 4.- Geometrische kenmerken van de peilbuizen en van de oppervlaktewatermeetpunten.

PEILBUIS NR.	HOOGTE MAAIVELD (mTAW)	HOOGTE MEET- PUNT (mTAW)	DIEPTE FILTER (m beneden maaiveld) top - basis
SB1F1	+6.14	+6.117	26.2 - 28.8
SB1F2	+6.14	+6.097	11.0 - 12.0
SB2	+4.03	+3.983	11.0 - 12.0
SB3F1	+3.85	+3.847	24.0 - 26.2
SB3F2	+3.85	+3.729	11.0 - 12.0
SB4	+5.83	+5.752	4.0 - 5.0
SB5	+5.91	+5.821	4.0 - 5.0
SB6	+5.79	+5.723	4.0 - 5.0
SB7	+6.12	+6.072	4.0 - 5.0
OPP1	-	+5.460	-
OPP2	-	+4.116	-
OPP3	-	+4.108	-
OPP4	-	+4.384	-

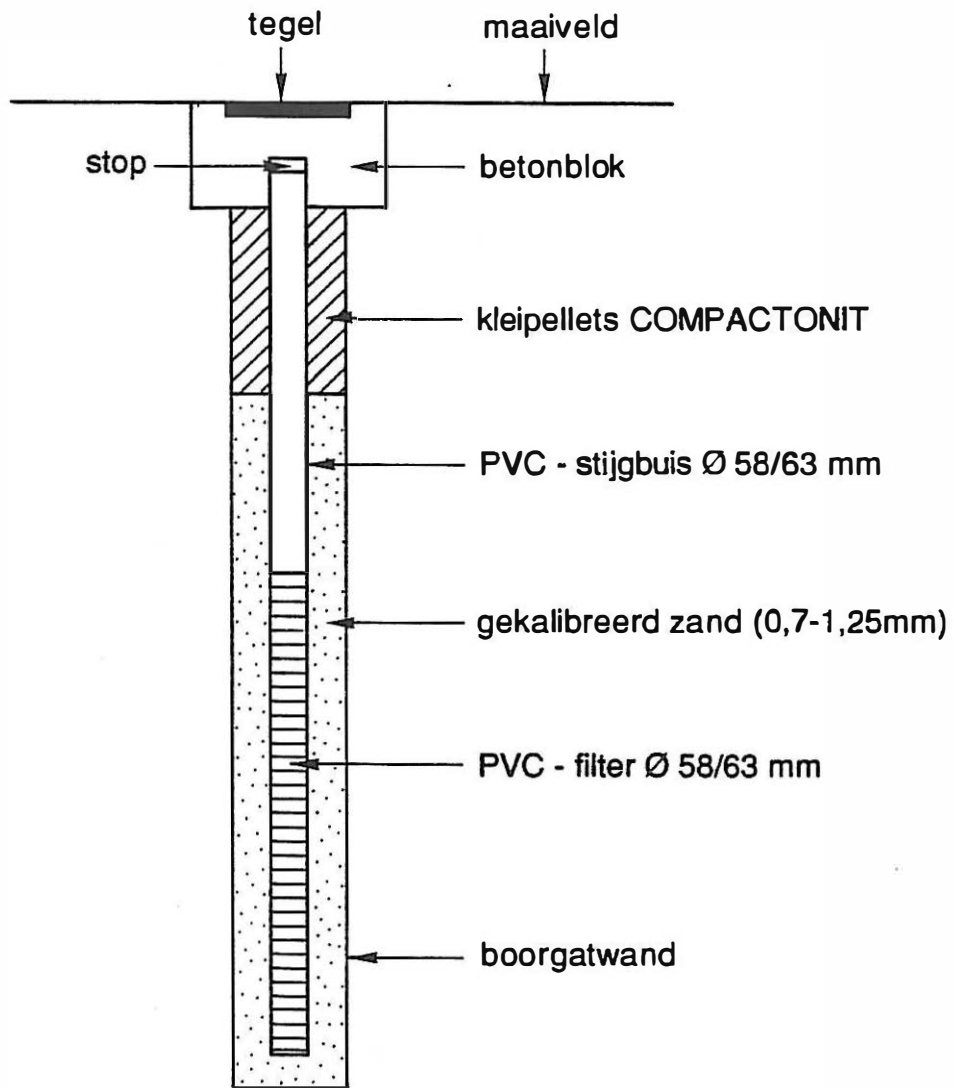


Fig. 8 - Schematische bouw van een peilput.

**BIJLAGE : boorstaten en resultaten van de geofysische boorgatmetingen**

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 93015	Boring nr.: SB1 Fl.
---	-------------------------	------------------------

ONDERZOEK : MER-Elektriciteitscentrale Brugge - bouw van een ZB2 eenheid 460 MW en 350 MW - partim geologie en hydrogeologie -	OPDRACHTGEVER : ELECTRABEL
--	-------------------------------

- DATUM : 01.07.93  
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : LTGH  
- BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB  
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB  
- KAART N.G.I. Nr. : 13/1 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 23W  
- GEMEENTE : BRUGGE  
- X = Y = ZMV = + 6,14 (m TAW)  
ZMV\* = (m TAW)  
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV\* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	$\phi$	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	150	0,0 - 30,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater VERBRUIK (in l) : -  
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, SP, RES, GAM, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	26,6	28,8	+ 6,117		2,950	2	P2	2
F2								
F3								

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant  
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant  
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)  
ZMP\* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)  
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)  
L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch  
ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)  
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen  
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC  $\phi$  63 mm  
- filters : PVC  $\phi$  63 mm  
- verbindingen : gelijmd  
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -  
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden  
- afmeting (mm) : 0,3  
- nuttig oppervlak (%) : -  
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -  
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)  
- volume (l.) : 120  
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit  
- volume (l.) : 45  
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond  
- Schoonpompen - methode : compressor  
- datum - duur (h) : 10.09.93 - 2 h  
- debiet (m<sup>3</sup>/h) : -  
- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs leemhoudend fijn zand met schelpgruis	0,00	2,00
	Grijs fijn zand met veenbrokjes, schelpgruis en kleibrokjes	2,00	25,40
	Grijsgroen fijn zand met zeer veel schelpen en/of grint en kleibrokjes	25,40	30,00

Geologische interpretatie en opmerkingen
--

0,0 - 2,0 : Aangevulde gronden 2,0 - 25,4 : Kwartair 25,4 - 30,0 : Tertiair : Lid van Oedelem
---

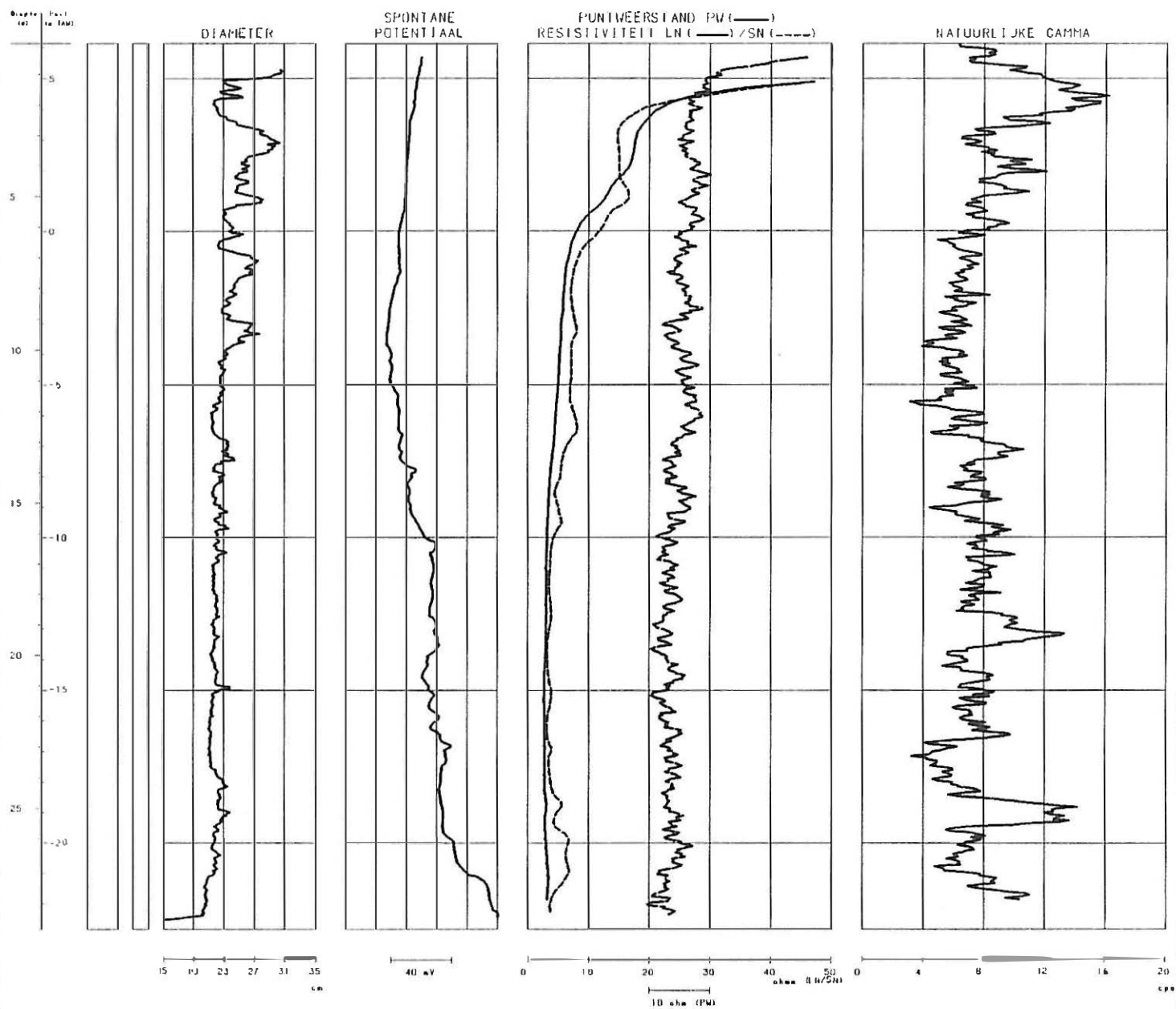


Electrabel

UNIVERSITEIT GENT  
LABORATORIUM VOOR NIEGEPASTE GEOLOGIE  
EN HYDROGEOLOGIE  
Prof. Dr. W. De Bruck

# BOORGATMETING SB1

PROJECT NR: EG093015  
BOORING NR: SB1  
DATUM: 01/07/93  
GEMEENTE: B. 4500





Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 93015	Boring nr.: SB1 F2
ONDERZOEK : MER-Elektriciteitscentrale Brugge - bouw van een ZB2 eenheid 460 MW en 350 MW - partim geologie en hydrogeologie	OPDRACHTGEVER : ELECTRABEL	

- DATUM : 02.07.93  
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : LTGH  
- BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : MG  
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB  
- KAART N.G.I. Nr. : 13/1 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 23W  
- GEMEENTE : BRUGGE  
- X = Y = ZMV = + 6,14 (m TAW)  
ZMV\* = (m TAW)  
(ZMV = hoogstepeil maaiveld; ZMV\* = geschat hoogstepeil maaiveld)

BOORWIJZE	$\phi$	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	110	0,0 - 12,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater VERBRUIK (in l) : -  
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	11,0	12,0	+ 6,097		2,755	2	KZ	2
F2								
F3								

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant  
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant  
ZMP = Hoogstepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)  
ZMP\* = Geschat hoogstepeil van het meetpunt (in m TAW)  
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)  
L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch  
ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)  
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen  
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC  $\phi$  63 mm  
- filters : PVC  $\phi$  63 mm  
- verbindingen : gelijmd  
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -  
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden  
- afmeting (mm) : 0,3  
- nuttig oppervlak (%) : -  
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -  
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)  
- volume (l.) : 35  
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipelleten compactonit  
- volume (l.) : 20  
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond  
- Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp  
- datum - duur (h) : 09.09.93 - 15'  
- debiet (m<sup>3</sup>/h) : 3  
- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs leemhoudend fijn zand met schelpgruis	0,00	2,00
	Grijs fijn zand met veen- en kleibrokjes en schelpgruis	2,00	12,00

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 2,0 : Aangevulde gronden 2,0 - 12,0 : Kwartair

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 93015	Boring nr.: SB2
ONDERZOEK : MER-Elektriciteitscentrale Brugge - bouw van een ZB2 eenheid 460 MW en 350 MW - partim geologie en hydrogeologie	OPDRACHTGEVER : ELECTRABEL	

- DATUM : 01.07.93  
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : LTGH  
- BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : MG  
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB  
- KAART N.G.I. Nr. : 13/1 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 23W  
- GEMEENTE : BRUGGE  
- X = Y = ZMV = + 4,03 (m TAW)  
ZMV\* = (m TAW)  
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV\* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	$\phi$	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	110	0,0 - 12,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater VERBRUIK (in l) : -  
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	11,0	12,0	+ 3,983		0,926	2	KZ	2
F2								
F3								

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant  
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant  
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)  
ZMP\* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)  
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)  
L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch  
ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)  
P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC  $\phi$  63 mm
  - filters : PVC  $\phi$  63 mm
  - verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,3
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 35 tot 3,5 m diepte
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
  - volume (l.) : 25
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp
  - datum - duur (h) : 09.09.93 - 15'
  - debiet (m<sup>3</sup>/h) : 3
- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs fijn zand met stenen	0,00	1,00
	Bleekgrijze klei of leem	1,00	1,50
	Grijs fijn zand met schelpgruis en veenbrokjes	1,50	12,00

Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 12,0 : Kwartair

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 93015	Boring nr.: SB3 F1
ONDERZOEK : MER-Elektriciteitscentrale Brugge - bouw van een ZB2 eenheid 460 MW en 350 MW - partim geologie en hydrogeologie	OPDRACHTGEVER : ELECTRABEL	

- DATUM : 02.07.93  
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : LTGH  
 - BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB  
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB  
 - KAART N.G.I. Nr. : 13/1 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 23W  
 - GEMEENTE : BRUGGE  
 - X = Y = ZMV = + 3,85 (m TAW)  
 ZMV\* = (m TAW)  
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV\* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	$\phi$	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	150	0,0 - 27,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater VERBRUIK (in l) : -  
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, SP, RES, GAM, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	24,0	26,2	+ 3,847		0,855	2	P2	2
F2								
F3								

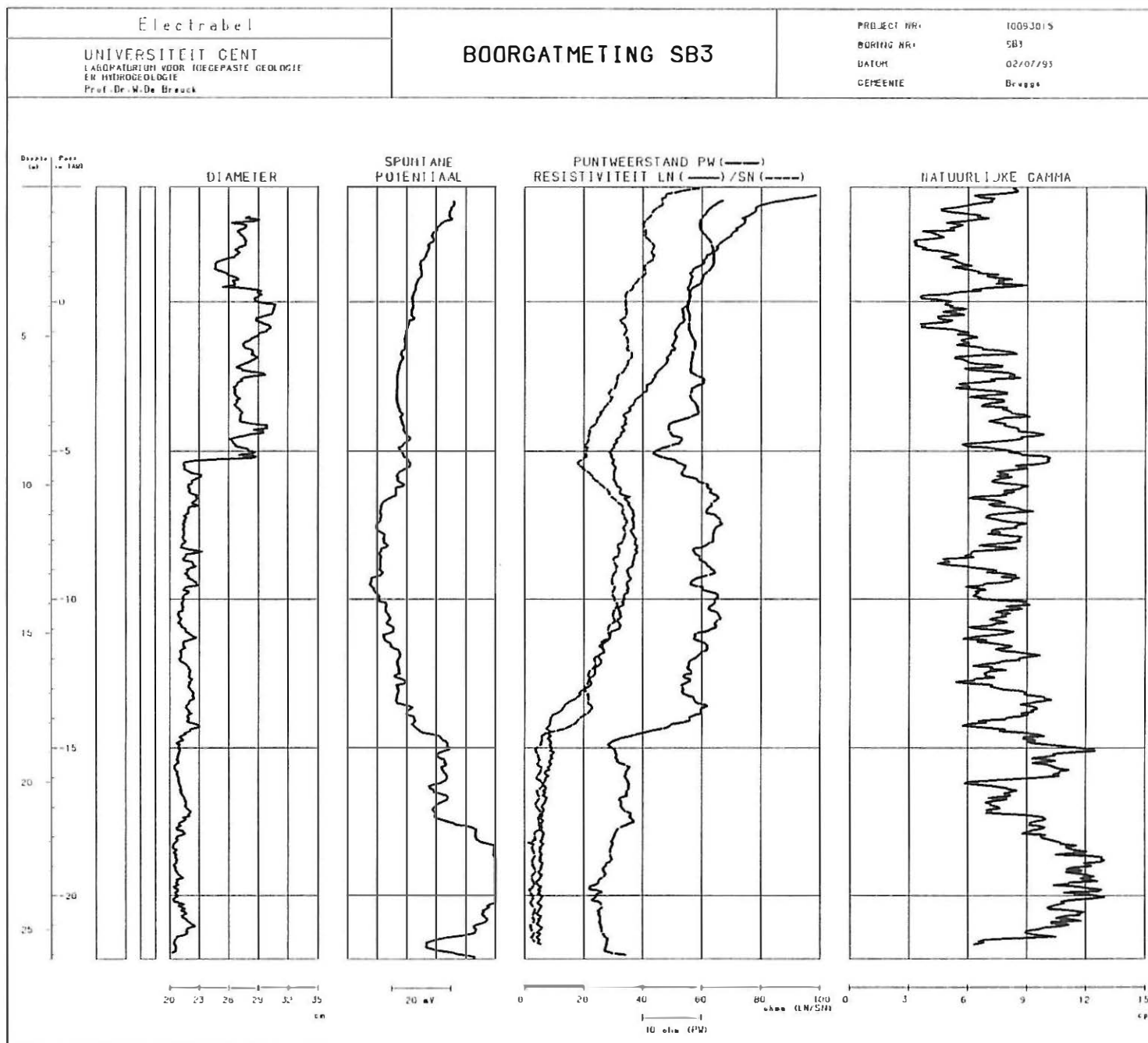
DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant  
 DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant  
 ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)  
 ZMP\* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)  
 GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)  
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch  
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)  
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC  $\phi$  63 mm
  - filters : PVC  $\phi$  63 mm
  - verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
  - afmeting (mm) : 0,3
  - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
  - volume (l.) : 100
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
  - volume (l.) : 22
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
  - datum - duur (h) : 10.09.93 - 30'
  - debiet (m<sup>3</sup>/h) : -
- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs fijn zand met veenbrokjes en schelpgruis	0,00	18,40
	Grijs fijn zand met veel schelpen	18,40	22,00
	Grijsgroen kleihoudend fijn zand en kleibrokjes met een harde laag op 25,4 en 26,8 m diepte	22,00	27,00

#### Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 22,0 : Kwartair  
22,0 - 27,0 : Tertiair : Lid van Oedelem





Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 93015	Boring nr.: SB3 F2
ONDERZOEK : MER-Elektriciteitscentrale Brugge - bouw van een ZB2 eenheid 460 MW en 350 MW - partim geologie en hydrogeologie -	OPDRACHTGEVER : ELECTRABEL	

- DATUM : 02.07.93  
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : LTGH  
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : MG  
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB  
 - KAART N.G.I. Nr. : 13/1 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 23W  
 - GEMEENTE : BRUGGE  
 - X = Y = ZMV = + 3,85 (m TAW)  
ZMV\* = (m TAW)  
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV\* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	110	0,0 - 12,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater VERBRUIK (in l) : -  
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	11,0	12,0	+ 3,729		0,460	2	KZ	2
F2								
F3								

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant  
 DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant  
 ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)  
 ZMP\* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)  
 GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)  
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch  
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)  
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen  
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63 mm  
- filters : PVC Ø 63 mm  
- verbindingen : gelijmd  
 - Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -  
 - Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden  
- afmeting (mm) : 0,3  
- nuttig oppervlak (%) : -  
 - Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -  
 - Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)  
- volume (l.) : 30  
 - Stop(pen) - type en kenmerken : kleipelletts compactonit  
- volume (l.) : 20  
 - Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond  
 - Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp  
- datum - duur (h) : 09.09.93 - 30'  
- debiet (m³/h) : 3  
 - Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs fijn zand met veenbrokjes en schelpgruis	0,00	12,00

Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 12,0 : Kwartair

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck		Onderzoek nr.: 93015	Boring nr.: SB4
ONDERZOEK : MER-Elektriciteitscentrale Brugge - bouw van een ZB2 eenheid 460 MW en 350 MW - partim geologie en hydrogeologie		OPDRACHTGEVER : ELECTRABEL	

- DATUM : 09.09.93

- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : LTGH

- BOORTOESTEL : handboor

- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB

- KAART N.G.I. Nr. : 13/1

- GEMEENTE : BRUGGE

- X =                      Y =

BOORMEESTER : EP

GEOL./PEDO. KAART Nr. : 23W

ZMV = + 5,83            (m TAW)

ZMV\* =                    (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV\* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	85	0,0 - 5,0				

- TYPE BOORSPOELING : grondwater

- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

VERBRUIK (in l) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	4,0	5,0	+ 5,752		2,252	1	KZ	2
F2								
F3								

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant

DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant

ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)

ZMP\* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)

GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)

L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)

P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen

- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63 mm

- filters : PVC Ø 63 mm

- verbindingen : gelijmd

- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -

- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden

- afmeting (mm) : 0,3

- nuttig oppervlak (%) : -

- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -

- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)

- volume (l.) : 30

- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit

- volume (l.) : 20

- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond

- Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp

- datum - duur (h) : 10.09.93 - 20'

- debiet (m³/h) : 1

- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs fijn zand	0,50	5,00

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 5,0 : Aangevulde gronden en Kwartair

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck		Onderzoek nr.: 93015	Boring nr.: SB5
ONDERZOEK : MER-Elektriciteitscentrale Brugge - bouw van een ZB2 eenheid 460 MW en 350 MW - partim geologie en hydrogeologie		OPDRACHTGEVER : ELECTRABEL	

- DATUM : 09.09.93

- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : LTGH

- BOORTOESTEL : handboor

- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB

- KAART N.G.I. Nr. : 13/1

- GEMEENTE : BRUGGE

- X =                      Y =

BOORMEESTER : EP

GEOL./PEDO. KAART Nr. : 23W

ZMV = + 5,91            (m TAW)

ZMV\* =                    (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV\* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)			
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	85	0,0 - 5,0			

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater

- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, SP, RES, GAM, LN, SN

VERBRUIK (in l) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	4,0	5,0	+ 5,821		2,340	1	KZ	2
F2								
F3								

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant

DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant

ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)

ZMP\* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)

GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)

L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)

P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen

- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63 mm

- filters : PVC Ø 63 mm

- verbindingen : gelijmd

- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -

- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden

- afmeting (mm) : 0,3

- nuttig oppervlak (%) : -

- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -

- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)

- volume (l.) : 30

- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit

- volume (l.) : 20

- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond

- Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp

- datum - duur (h) : 10.09.93 - 20'

- debiet (m³/h) : 1

- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs fijn zand	0,50	5,00

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 5,0 : Aangevulde gronden en Kwartair

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck				Onderzoek nr.: 93015		Boring nr.: SB6	
ONDERZOEK : MER-Elektriciteitscentrale Brugge - bouw van een ZB2 eenheid 460 MW en 350 MW - partim geologie en hydrogeologie -				OPDRACHTGEVER : ELECTRABEL			

- DATUM : 09.09.93

- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : LTGH

- BOORTOESTEL : handboor BOORMEESTER : EP

- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB

- KAART N.G.I. Nr. : 13/1 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 23W

- GEMEENTE : BRUGGE

- X = Y = ZMV = + 5,79 (m TAW)

ZMV\* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV\* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	85	0,0 - 5,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater VERBRUIK (in l) : -

- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, SP, RES, GAM, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	4,0	5,0	+ 5,723		2,406	1	KZ	2
F2								
F3								

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant

DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant

ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)

ZMP\* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)

GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)

L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch

ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)

P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen

- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63 mm

- filters : PVC Ø 63 mm

- verbindingen : gelijkmd

- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -

- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden

- afmeting (mm) : 0,3

- nuttig oppervlak (%) : -

- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -

- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)

- volume (l.) : 30

- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit

- volume (l.) : 20

- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond

- Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp

- datum - duur (h) : 10.09.93 - 20'

- debiet (m³/h) : 1

- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel



Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs fijn zand	0,50	5,00

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 5,0 : Aangevulde gronden en Kwartair

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck				Onderzoek nr.: 93015		Boring nr.: SB7	
ONDERZOEK : MER-Elektriciteitscentrale Brugge - bouw van een ZB2 eenheid 460 MW en 350 MW - partim geologie en hydrogeologie				OPDRACHTGEVER : ELECTRABEL			

- DATUM : 09.09.93  
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : LTGH  
 - BOORTOESTEL : handboor BOORMEESTER : EP  
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB  
 - KAART N.G.I. Nr. : 13/1 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 23W  
 - GEMEENTE : BRUGGE  
 - X = Y = ZMV = + 6,12 (m TAW)  
ZMV\* = (m TAW)  
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV\* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	85	0,0 - 5,0				

- TYPE BOORSPOELING : leidingwater VERBRUIK (in l) : -  
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, SP, RES, GAM, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	4,0	5,0	+ 6,072		2,582	1	KZ	2
F2								
F3								

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant  
 DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant  
 ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)  
 ZMP\* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)  
 GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)  
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch  
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)  
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen  
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63 mm  

- filters : PVC Ø 63 mm  
 - verbindingen : gelijkmd

- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -

- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden  

- afmeting (mm) : 0,3  
 - nuttig oppervlak (%) : -

- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -

- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)  

- volume (l.) : 30

- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit  

- volume (l.) : 20

- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond

- Schoonpompen - methode : centrifugaalpompe

- datum - duur (h) : 10.09.93 - 20'  
 - debiet (m³/h) : 1

- Manier van afwerking : ondergronds met betonblok en tegel

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs fijn zand	0,50	5,00

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 5,0 : Aangevulde gronden en Kwartair